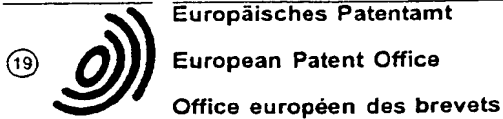


2u P1477260 (P149260)



(11) Numéro de publication : **0 627 388 A2**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **94400823.4**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **C03B 5/00, C03B 5/027,  
B09B 3/00**

(22) Date de dépôt : **14.04.94**

(30) Priorité : **01.06.93 FR 9306523**

(43) Date de publication de la demande :  
**07.12.94 Bulletin 94/49**

(84) Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE DK ES GB GR IE IT LI LU MC NL  
PT SE**

(71) Demandeur : **CONSTRUCTIONS  
INDUSTRIELLES DE LA MEDITERRANEE-  
CNIM**  
**35, rue de Bassano**  
**F-75008 Paris (FR)**

(72) Inventeur : **Durand, Jean-Pierre**  
**709, Chemin d'Artaud à Pinet**  
**F-83500 La Seyne (FR)**  
Inventeur : **Tabaries, Frank**  
**21, Avenue du Val Fleuri**  
**F-83000 Toulon (FR)**  
Inventeur : **Lehaut, Christophe**  
**Le Valmy,**  
**Rue Denis Litardi**  
**F-83000 Toulon (FR)**

(74) Mandataire : **Thinat, Michel et al**  
**Cabinet Weinstein,**  
**20 Avenue de Friedland**  
**F-75008 Paris (FR)**

(54) **Procédé et four de fusion pour la vitrification de résidus et produit issu de ce procédé.**

(57) La présente invention concerne un procédé de vitrification de résidus solides, un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé et le produit issu de ce procédé.

Selon ce procédé de vitrification, on chauffe les résidus à une température peu supérieure à leur température de fusion et on évacue rapidement les produits une fois fondus afin de les maintenir à l'état visqueux pour piéger les substances susceptibles de polluer l'environnement.

Ce procédé et ce dispositif trouvent application dans tous les domaines où il est souhaitable de maintenir une température peu supérieure à la température de traitement désirée et en particulier ils trouvent application pour le traitement des résidus solides issus de l'incinération des déchets ménagers et/ou industriels.

EP 0 627 388 A2

La présente invention concerne un procédé de vitrification de résidus solides issus de l'incinération des déchets ménagers et/ou industriels et plus particulièrement des résidus issus de l'épuration des fumées d'incinération de déchets ménagers ou industriels. L'invention concerne également un four de fusion pour la mise en oeuvre de ce procédé ainsi que le produit issu de ce procédé.

On connaît déjà un procédé de vitrification de résidus solides issus de l'incinération des déchets ménagers et/ou industriels consistant à porter les résidus à une température élevée afin de réaliser leur fusion, puis, à refroidir rapidement ces résidus pour obtenir un verre. Mais ce procédé, utilisant une température élevée, provoque une libération de polluants tels que des chlorures, des oxydes de soufre et des métaux lourds, par des réactions de vaporisation et de décomposition.

Les réactions de décomposition et de vaporisation des polluants ont déjà été évitées par l'utilisation d'additifs à très bas point de fusion. Mais la différence de température entre la température de fusion des résidus et la température de fusion des additifs entraîne que pour une faible variation de composition donnée du mélange résidus/additif, due en particulier à une variation de la composition des résidus, la variation de température de fusion de ce mélange sera importante.

Or, la variation importante de la composition et de la nature des résidus à traiter oblige à travailler à une température très supérieure à la température de fusion du mélange résidus/additif, et empêche par conséquent le piégeage des polluants nocifs pour l'environnement.

De plus, l'ajout de ces additifs à bas point de fusion augmente l'agressivité du bain de fusion, et rend nécessaire l'utilisation de revêtements haut de gamme pour les parois du four de fusion.

Par ailleurs, les fours de fusion connus ou en développement sont chauffés de différentes manières, par exemple par des brûleurs à gaz ou au fuel avec ou sans ajout d'oxygène, par torche à plasma, par plasma à arc transféré, par induction ou par effet joule par électrodes immergées.

Les chauffages par brûleurs, arc ou plasma chauffent la masse de verre par sa surface libre par rayonnement et convection. Les températures dans le four sont alors très différentes suivant qu'on les mesure près ou loin des organes chauffants.

Les chauffages par induction ou électrodes immergées chauffent le verre dans sa masse. De ce fait, les températures sont beaucoup plus homogènes.

Mais lorsqu'on veut fonctionner à une température à peine supérieure à la température de fusion, le mélange à fondre qui est introduit sur la surface du bain forme une croûte frittée qu'il est difficile de fondre à moins d'employer des températures très supérieures aux températures recherchées.

Dans les deux cas, il est difficile de maîtriser la température du bain et de la limiter à une valeur bien déterminée.

L'invention a pour but de pallier les inconvénients précédents en proposant un procédé de vitrification de résidus solides issus de l'incinération des déchets ménagers et/ou industriels du type consistant à fondre les résidus puis à les refroidir rapidement pour former un verre, caractérisé en ce qu'avant le refroidissement rapide, un bain fondu est maintenu à une température  $T_1$  supérieure de 50°C à 200°C à la température  $T_2$  désirée de traitement des résidus à vitrifier, bain fondu à la surface duquel on dépose les résidus à vitrifier qui forment alors une couche de résidus fondus qui est ensuite évacuée par un système de déverse placé au sein du bain fondu avant que le temps de contact entre le bain fondu et la couche de résidus fondus n'excède 15 mn.

Selon une caractéristique de ce procédé, la température  $T_2$  est supérieure de au maximum 50°C à la température de fusion  $T$  des résidus à traiter.

Selon une autre caractéristique du procédé, le bain fondu a la même composition que les résidus solides à traiter.

Selon encore une autre caractéristique du procédé, avant traitement, les résidus à vitrifier sont mélangés avec un additif afin de former un mélange  $M$  dont la température de fusion est inférieure à la température de fusion  $T$  des résidus à vitrifier.

Dans ce cas, 45% de la masse sèche du mélange  $M$  est constituée d'un mélange  $M_2$  dont la composition est comprise dans la zone délimitée par l'isotherme 1400°C des nappes de liquidus du diagramme des phases ternaires  $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO}$ .

La masse sèche de l'additif est de préférence constituée d'au moins 60% en poids d'un mélange  $M_1$  de  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ .

Ce mélange  $M_1$  comprend entre environ 55% et environ 75% en poids de  $\text{SiO}_2$ , entre environ 5% et environ 30% en poids de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  et entre environ 5% et environ 35% en poids de  $\text{CaO}$ .

Des additifs particuliers sont le mâchefer, la pouzzolane, le basalte.

La présente invention a également pour objet un four de fusion pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention du type comprenant un orifice d'introduction des produits à fondre, un dispositif de répartition des produits à fondre, un orifice d'évacuation des gaz, des moyens de chauffage, un dispositif de refroidissement des parois du four, un système de déverse, caractérisé en ce que le système de déverse est constitué de un ou plusieurs tubes, par exemple cylindriques, placés dans l'enceinte du four, traversant la sole inférieure du four et se prolongeant à l'extérieur du four pour former un tube de coulée, qui est lui-même chauffé par un moyen de chauffage sur sa partie extérieure au four et en ce que le niveau d'un bain fondu, maintenu à une température  $T_1$  supérieure

re de 50°C à 200°C à la température  $T_2$  désirée de traitement des produits à traiter et placé dans l'enceinte du four, arrive au niveau du ou des orifices supérieurs du système de déverse précédemment cité.

Selon une caractéristique du four de fusion de l'invention, le diamètre du ou des orifices du système de déverse doit être de toute taille appropriée pour permettre un débit d'évacuation des produits fondus suffisant pour que le temps de contact entre les produits fondus et le bain fondu n'excède pas 15 mn, tout en empêchant l'entraînement, par ces produits fondus, des produits non fondus.

Selon une autre caractéristique du four de fusion de l'invention, on place une couche de matériau réfractaire sur les parois internes du four de fusion, le ou les orifices inférieurs du système de déverse débouchant au-dessus de cette couche de matériau et les parois chaudes du ou des tubes constituant le système de déverse étant reliées à la sole inférieure froide du four au moyen d'un chemisage de façon à limiter les contraintes thermiques et, de plus, ménager un espace de coulée des produits fondus.

Selon encore une autre caractéristique du four de fusion de l'invention on place au-dessus de l'orifice supérieur du ou des tubes constituant le système de déverse un couvercle relié soit au système répartiteur, soit à la partie supérieure du four soit au système de déverse, la partie inférieure de ce couvercle arrivant au niveau de la couche de produits fondus pour former un siphon et empêcher l'écoulement des produits non encore fondus.

Le produit vitrifié solide obtenu par le procédé de l'invention est caractérisé en ce qu'il est constitué d'une masse vitreuse composée d'oxydes, dans laquelle sont piégés, sous forme d'inclusions finement dispersées, des sels tels que les chlorures de sodium, de potassium, de calcium et des sulfates de calcium ou analogues, et des métaux lourds néfastes pour l'environnement est également un objet de l'invention.

Cette masse vitreuse peut piéger une masse des sels précités pouvant aller jusqu'à une masse égale à sa propre masse.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemples et illustrant plusieurs modes de réalisation de l'invention et dans lesquels.

La figure 1 représente le diagramme des phases ternaires  $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$  où les proportions en chacun des constituants sont donnés en pourcentage massique.

La figure 2 représente un premier mode de réalisation du four de fusion de l'invention.

La figure 3 représente un second mode de réalisation du four de fusion de l'invention.

Le procédé de vitrification selon l'invention consiste à maintenir les produits solides à vitrifier à l'état visqueux afin de piéger les polluants à l'intérieur du verre ainsi formé.

Pour cela, l'invention propose un procédé et un dispositif permettant de limiter la température et la viscosité des déchets fondus et d'évacuer lesdits déchets avant que leur viscosité ne devienne trop faible pour retenir les polluants.

La viscosité appropriée pour retenir les polluants est la viscosité obtenue lorsque la différence de température entre la température  $T_1$  à laquelle les produits solides à traiter sont portés et leur température de fusion n'excède pas 50°C.

Pour maintenir un tel écart de température, et en se référant à la figure 2, un bain fondu 9, placé dans le four de fusion F, est maintenu à une température  $T_2$  supérieure de 50°C à 200°C à la température  $T_1$  à laquelle on veut traiter les résidus, par des moyens de chauffage 5 constitués de préférence par des électrodes immergées dans le bain 9. La température du bain 9 peut être contrôlée par un thermocouple et maintenue constante par action sur l'alimentation électrique.

Un dispositif de déverse 7 constitué de un ou plusieurs tubes, par exemple cylindriques, est placé au sein du bain fondu 9. L'orifice supérieur du ou des tubes cylindriques constituant le dispositif de déverse 7 doit arriver au niveau de la surface du bain fondu 9.

Les produits solides 11 à fondre sont introduits par un orifice d'introduction de produits 12 et répartis à la surface du bain fondu 9 par un système répartiteur 3, par exemple tournant.

Les produits solides à fondre 11, du fait de leur densité apparente plus faible que celle du bain fondu 9 restent à la surface de bain fondu 9, c'est-à-dire juste au-dessus du niveau du ou des orifices des tubes constituant le système de déverse 7.

La température des produits solides 11 augmente au contact du bain fondu 9 par conduction et rayonnement. Il se forme ainsi entre la surface du bain fondu 9 et la couche de produits 11 non fondus une couche de produits fondus 10.

Dès que la température de fusion est atteinte, la couche 10 atteint une viscosité suffisante pour s'écouler par le ou les tubes constituant le système de déverse 7 et quitte le four sous forme d'un filet pâteux.

Cette disposition permet donc d'évacuer du four les produits solides à traiter dès que leur température atteint la température de fusion.

Le système est auto-stable puisque la vitesse d'écoulement augmente avec la température : il n'y a donc pas de surchauffe locale possible. Le bain fondu 9 peut être constitué de tous composés permettant d'atteindre la température  $T_2$  désirée mais de préférence, il sera constitué d'une masse de produit ayant la même composition que les solides 11 à traiter.

Le bain fondu 9 est chauffé à température élevée et perd ces polluants mais ceci n'est pas un inconvénient car ce bain n'est pas renouvelé.

L'expérience montre que la température de la couche de produits fondus 10 n'excède pas la température de fusion de plus de 50°C, que sa viscosité est telle qu'elle s'écoule par le trou de coulée du système de déverse 7 et que les polluants sont retenus dans sa masse.

La couche de produits non encore fondus 11 crée un écran protecteur en surface de sorte que la température de la voûte du four et du dispositif de répartition des produits introduits reste modeste (de l'ordre de 200°C à 300°C).

De plus, cette couche 11 relativement froide retient les quelques polluants qui pourraient s'échapper des couches sous-jacentes.

L'expérience montre que les produits de la couche de produits non encore fondus 11 ne sont pas entraînés dans le trou de coulée du système de déverse 7 lors de l'écoulement de la couche de produits fondus 10, à condition que le trou de coulée soit assez petit et le débit de fusion assez grand.

Les tubes de coulée 7 sont chauffés sur leurs parties extérieures au four par un système de chauffage 8 premièrement afin de conserver aux produits fondus 10 une viscosité suffisante pour ne pas boucher ces tubes et deuxièmement pour qu'ils puissent continuer à s'écouler jusqu'au système prévu de récupération du produit solide. Ce système peut être en particulier un système de trempe, etc.

Si l'orifice de coulée est choisi de plus grande dimension, ou si le débit du four doit être modulé (c'est-à-dire que le débit peut devenir faible), alors on peut ajouter le dispositif représenté en figure 3 : il suffit de placer au-dessus des orifices des tubes constituant le système de déverse 7 un couvercle de protection 16 relié soit au système répartiteur de produits 3, soit à la sole supérieure du four de fusion F soit au système de déverse. La partie inférieure du couvercle 16 arrivera de préférence juste au-dessus du niveau du bain fondu 9.

Ce couvercle 16 a pour but de créer un siphon que ne peuvent pas franchir les produits pulvérulents 11.

Le four de fusion représenté en figure 2 et en figure 3 comporte de plus un orifice d'évacuation des gaz 4 et un dispositif de refroidissement 6 des parois du four, ceci afin de créer une couche de produits solidifiés 13 qui sert de creuset et protège les parois du four des agressions chimiques dues à la fusion des produits solides 11.

La paroi peut être chaude, c'est-à-dire non refroidie mais il y aura alors des difficultés à trouver des réfractaires résistants aux conditions de fonctionnement.

Un mode particulier de réalisation de l'invention est illustré en figure 3.

Ce mode particulier consiste à donner une configuration spéciale à la partie inférieure du ou des tubes constituant le système de déverse 7.

Cette disposition comprend une chemise thermique 15 qui assure la liaison entre ledit tube constituant le système de déverse 7 et l'enveloppe du four et la transition de température correspondante.

Une couche de produits réfractaires 14 a été intercalée entre la paroi du four et la couche de produits solidifiés 13 afin d'allonger un peu la zone de transition thermique.

Cette disposition permet de supprimer le moyen de chauffage 8 représenté en figure 2 puisque le tube constituant le système de déverse 7 est chauffé par le bain fondu 9 jusqu'à sa base.

Dans tous les cas, lorsque la capacité du four devient grande, il se peut que le temps de parcours des produits fondus 10 entre le point le plus éloigné et l'orifice du système de déverse 7 soit trop grand et que la température dépasse de plus de 50°C la température de fusion. On dispose alors plusieurs tubes de coulée afin de limiter le parcours, donc le temps de séjour, donc les températures.

Dans tous les cas, il faudra limiter le temps de contact de la couche de produits fondus 10 avec le bain fondu 9 à au maximum un quart d'heure.

La couche de produits 10 coulant à travers le système de déverses 7 est ensuite refroidie rapidement par tous moyens appropriés pour former un produit vitrifié dans lequel les polluants sont piégés.

Des variations dans la composition des produits solides 10 à traiter peuvent se produire et entraîner une variation de la température de fusion de ces produits. Il est alors approprié d'ajouter avant traitement, un additif à ce produit solide afin d'obtenir un mélange M dont la composition pourra varier sans que cela implique une grande variation de leur température de fusion.

Ainsi, la masse sèche du mélange M constitué de l'additif et des résidus à traiter 10 devra être constitué d'environ 45% en poids d'un mélange  $M_2$  d'oxydes de silicium, d'aluminium et de calcium. Ce mélange  $M_2$  dont la composition chimique est normée à 100 a son point représentatif à l'intérieur de la zone 1 délimitée par l'isotherme 1400°C des nappes de liquidus du diagramme ternaire  $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$  représenté en figure 1.

En effet, la zone 1 est une zone à faible pente de liquidus et donc pour une même variation de composition des produits solides à traiter, la différence de température entre la température à laquelle est portée le mélange additif/ produits à traiter 10 et la température de fusion de tous les constituants de ce mélange sera beaucoup faible qu'avec l'utilisation d'un additif à bas point de fusion.

La masse sèche de l'additif utilisée ici est constituée d'environ 60% en poids d'un mélange  $M_1$  d'oxyde de silicium, d'aluminium et de calcium, et d'environ

40% en poids d'oxyde tels que des oxydes de sodium, de potassium et de fer.

Sur la figure 1, on voit également une seconde zone 2, de forme hexagonale, délimitant la composition du mélange  $M_1$  en oxyde de silicium, d'aluminium et de calcium.

Les 60% en poids d'oxyde de silicium, d'aluminium et de calcium du mélange  $M_1$  sont normés à 100. L'oxyde de silicium est compris entre environ 55% et environ 75% en poids, l'oxyde d'aluminium est compris entre environ 5% et environ 30% en poids, et l'oxyde de calcium est compris entre environ 5% et environ 35% en poids.

Les carbonates et les oxydes de calcium sont exprimés en équivalent oxyde de  $\text{CaO}$  et les sels de calcium tels que les chlorures et les sulfates sont comptabilisés séparément des oxydes de calcium. En effet, l'hydroxyde de calcium  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  et le carbonate de calcium  $\text{CaCO}_3$  se décomposent respectivement à des températures d'environ 580°C et d'environ 850°C sous air à la pression atmosphérique pour former l'oxyde de calcium  $\text{CaO}$ .

L'additif pourra être constitué plus particulièrement dans le cas du traitement de déchets issus de l'incinération de produits ménagers et/ou industriels par du mâchefer, de la pouzzolane, ou du basalte.

Dans le cas où on ajoute un tel additif, ce sera bien entendu le mélange  $M$  constitué de l'additif et des produits solides 11 à traiter qui sera introduit à la surface du bain fondu 9. Et le bain fondu 9 sera de préférence constitué du même mélange  $M$ .

Le produit solide obtenu grâce à ce procédé et ce dispositif est constitué par une masse vitreuse constituée d'oxydes dans laquelle sont piégés, sous forme d'inclusions finement dispersées, les sels tels que les chlorures de sodium, de potassium et de calcium et les sulfates de calcium ou analogues et de métaux lourds néfastes pour l'environnement.

Ce produit solide peut piéger une masse des sels précités pouvant aller jusqu'à une masse égale à sa propre masse.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés qui ont été donnés qu'à titre d'exemple.

Ainsi, bien que le procédé et le dispositif de l'invention n'aient été décrits ici qu'en référence à la vitrification des résidus solides issus de l'incinération des déchets ménagers et/ou industriels, ils pourront être utilisés également sans sortir du cadre de l'invention dans tous les cas où il est nécessaire de traiter des produits solides à une température peu supérieure à la température de fusion ou de les maintenir lors de leur fusion à une viscosité particulière.

C'est dire que l'invention comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons ci celles-ci sont effectuées suivant son esprit.

## Revendications

1. Procédé de vitrification de résidus solides issus de l'incinération des déchets ménagers et/ou industriels du type consistant à fondre les résidus puis à les refroidir rapidement pour former un verre, caractérisé en ce qu'avant le refroidissement rapide, on réalise les étapes suivantes :
  - maintien d'un bain fondu (9) à une température ( $T_1$ ) supérieure de 50 à 200°C à la température ( $T_2$ ) désirée pour la fusion desdits résidus à vitrifier,
  - répartition sur la surface du bain fondu (9) des résidus (11), qui au contact du bain fondu forment une couche de résidus fondus (10),
  - évacuation de la couche de résidus fondus (10) par un système de déverse (7) placé dans le bain fondu (9),
 avec comme condition que le temps de contact entre le bain fondu (9) et la couche de résidus fondus (10) n'excède pas 15 mn.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la température ( $T_2$ ) est supérieure au maximum de 50°C à la température de fusion  $T$  des résidus (11).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le bain fondu (9) a la même composition que le résidu solide (11) à fondre.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les résidus (11) sont mélangés avec un additif de façon à former un mélange ( $M$ ) que l'on verse sur le bain fondu (9).
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'environ 45% en poids de la masse sèche du mélange ( $M$ ) est constituée d'un mélange ( $M_2$ ) dont la composition est comprise dans la zone (1) du diagramme des phases ternaires  $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO}$ , délimitée par l'isotherme 1400°C des nappes de liquidus de ce diagramme.
6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que la masse sèche de l'additif est constituée d'au moins 60% en poids d'un mélange ( $M_1$ ) de  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ .
7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le mélange ( $M_1$ ) comprend entre environ 55% et environ 75% en poids de  $\text{SiO}_2$ , entre environ 5% et environ 30% en poids de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  et entre environ 5% et environ 35% en poids de  $\text{CaO}$ .
8. Procédé selon l'une des revendications 4 à 7, ca-

caractérisé en ce que l'additif est choisi parmi le mâchefer, la pouzzolane, le basalte.

9. Four de fusion pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes du type comprenant un orifice (12) d'introduction des produits à fondre, un dispositif (3) de répartition des produits à fondre, un orifice (4) d'évacuation des gaz, des moyens de chauffage (5), un dispositif de refroidissement des parois du four (6), un système de déverse (7), caractérisé en ce que le système de déverse (7) est constitué de un ou plusieurs tubes, par exemple cylindriques, placés dans l'enveloppe du four et traversant la sole inférieure de ce four et se prolongeant à l'extérieur du four pour former un tube de coulée, qui est lui-même chauffé par un moyen de chauffage (8) et, en ce que le niveau d'un bain fondu (9), maintenu à une température ( $T_1$ ) supérieure de 50°C à 200°C à la température désirée de traitement ( $T_2$ ) des produits à fondre est placé dans l'enveloppe du four, arrive au niveau du ou des orifices supérieurs du système de déverse (7).
 

5

10

15

20

25
10. Four de fusion selon la revendication 9, caractérisé en ce que le diamètre du ou des orifices du système de déverse (7) doit être de toute taille appropriée pour permettre un débit d'évacuation des produits fondus (10) suffisant pour que les produits fondus (10) et le bain fondu (9) ne soient pas en contact plus de 15 mn mais sans que pour autant les produits non fondus (11) soient également entraînés.
 

30

35
11. Four de fusion selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce qu'on place au-dessus de l'orifice du système de déverse (7) un couvercle (16) relié soit au système répartiteur (3), soit à la partie supérieure du four, soit au système de déverse, la partie inférieure de ce couvercle arrivant au niveau de la couche de produit (10) pour former un siphon et empêcher l'écoulement des produits solides (11).
 

40

45
12. Four de fusion selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisé en ce qu'on place une couche de matériau réfractaire (14) sur les parois internes du four de fusion, l'orifice inférieur du système de déverse (7) débouchant au-dessus de cette couche de matériau (14) et en ce que les parois du système de déverse (7) sont reliées aux parois de l'enveloppe du four au moyen d'une chemise thermique (15) qui permet, de plus, de ménager un espace de coulée des produits fondus (10).
 

50

55
13. Produit vitrifié solide obtenu par le procédé selon l'une des revendications 1 à 8 ou par l'utilisation

du dispositif selon l'une des revendications 9 à 12, caractérisé en ce qu'il est constitué par une masse vitreuse constituée d'oxydes dans laquelle sont piégés, sous forme d'inclusions finement dispersées, des sels tels que les chlorures de sodium, de potassium, de calcium et les sulfates de calcium ou analogues et des métaux lourds néfastes pour l'environnement.

14. Produit selon la revendication 13, caractérisé en ce que la masse vitreuse peut piéger une masse de sels précités pouvant aller jusqu'à une masse égale à sa propre masse.

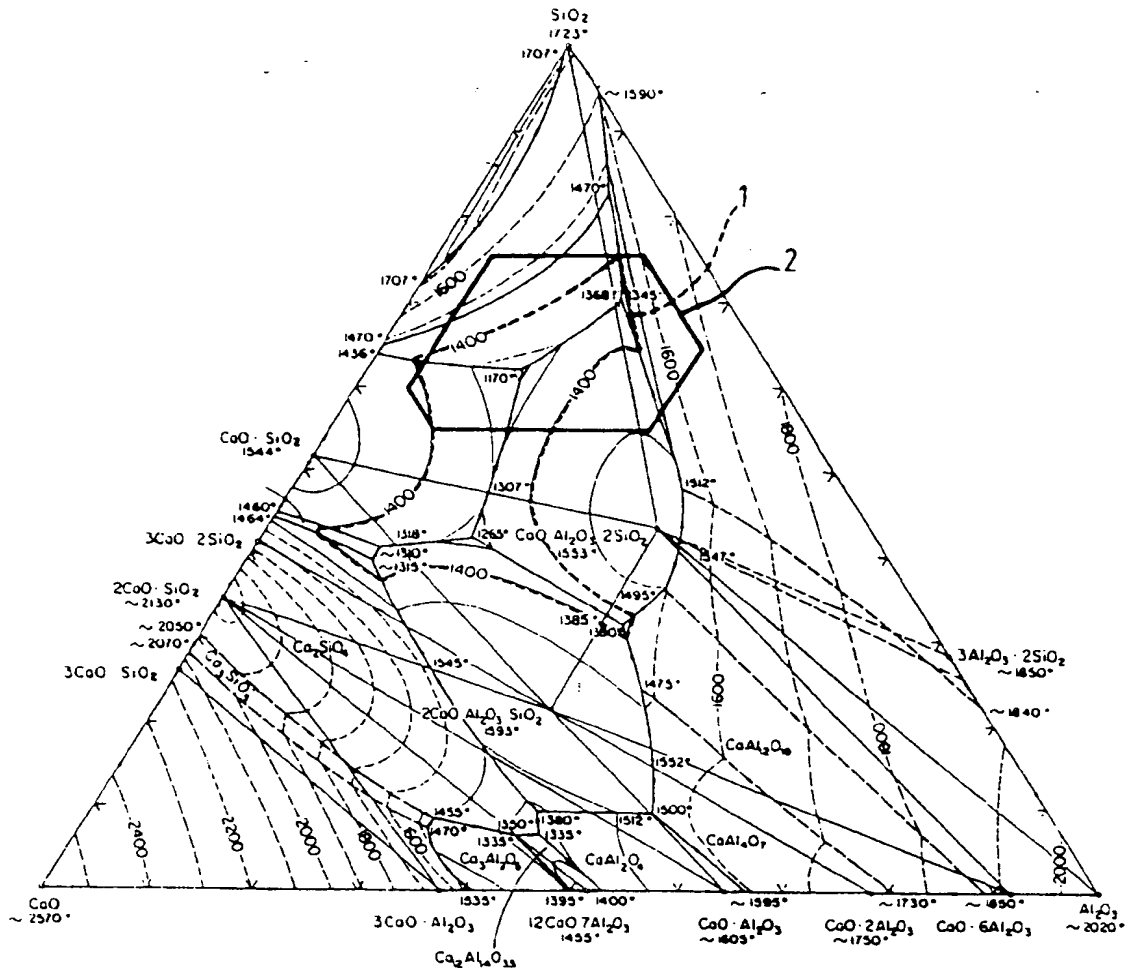


FIG. 1

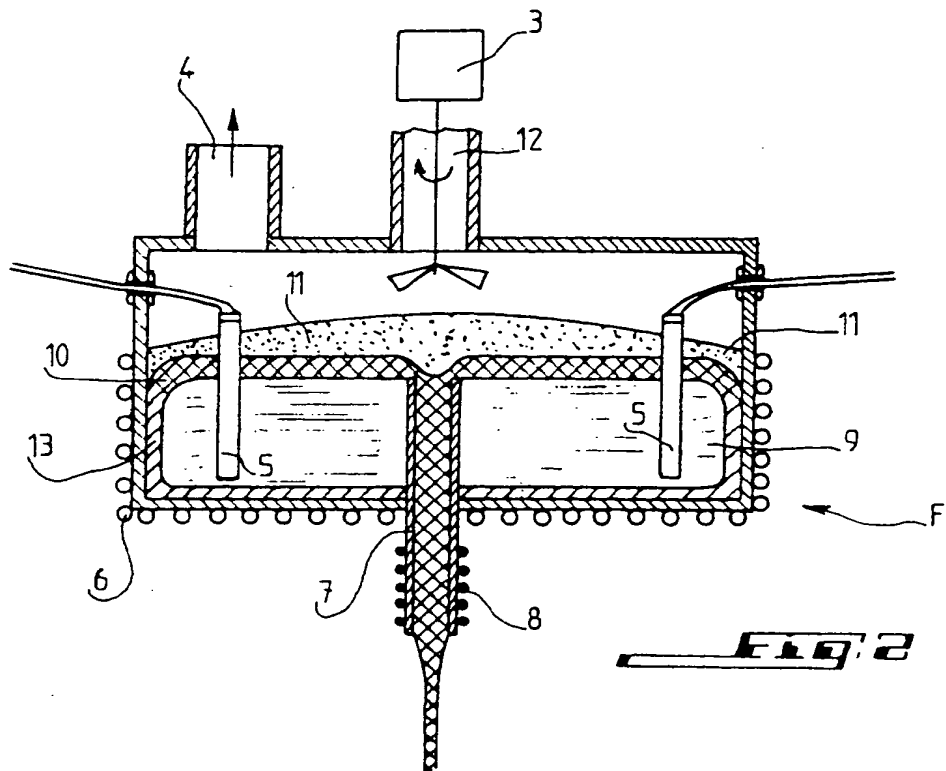


FIG. 2

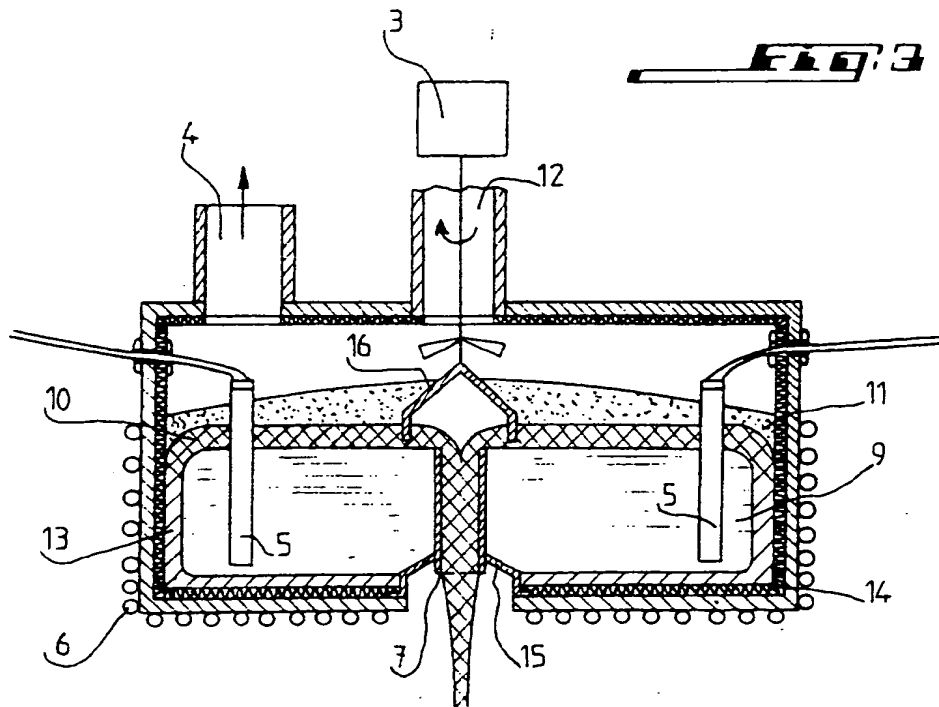


FIG. 3





Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 627 388 A3**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **94400823.4**

(22) Date de dépôt : **14.04.94**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **C03B 5/027, C03B 5/00,  
B09B 3/00, C03B 5/12,  
C03B 5/26, C03B 5/20**

(30) Priorité : **01.06.93 FR 9306523**

(43) Date de publication de la demande :  
**07.12.94 Bulletin 94/49**

(84) Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE DK ES GB GR IE IT LI LU MC NL  
PT SE**

(88) Date de publication différée de rapport de  
recherche : **20.09.95 Bulletin 95/38**

(71) Demandeur : **CONSTRUCTIONS  
INDUSTRIELLES DE LA MEDITERRANEE-  
CNIM  
35, rue de Bassano  
F-75008 Paris (FR)**

(72) Inventeur : **Durand, Jean-Pierre  
709, Chemin d'Artaud à Pinet  
F-83500 La Seyne (FR)  
Inventeur : Tabaries, Frank  
21, Avenue du Val Fleuri  
F-83000 Toulon (FR)  
Inventeur : Lehaut, Christophe  
Le Valmy,  
Rue Denis Litardi  
F-83000 Toulon (FR)**

(74) Mandataire : **Thinat, Michel et al  
Cabinet Weinstein,  
20 Avenue de Friedland  
F-75008 Paris (FR)**

(54) **Procédé et four de fusion pour la vitrification de résidus et produit issu de ce procédé.**

(57) Selon le procédé de vitrification, on chauffe les résidus à une température peu supérieure à leur température de fusion et on évacue rapidement les produits une fois fondus afin de les maintenir à l'état visqueux pour piéger les substances susceptibles de polluer l'environnement.

Le procédé et le dispositif trouvent application dans tous les domaines où il est souhaitable de maintenir une température peu supérieure à la température de traitement désirée et en particulier ils trouvent application pour le traitement des résidus solides issus de l'incinération des déchets ménagers et/ou industriels.

EP 0 627 388 A3



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 94 40 0823

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
P,X	EP-A-0 551 056 (GEB. SULZER AG) * le document en entier *	1,2, 9-11,13	C03B5/027 C03B5/00 B09B3/00 C03B5/12 C03B5/26 C03B5/20
X	WO-A-90 09211 (K.R.MCNEILL) * page 1, alinéa 1 - page 3, alinéa 2; revendications 1,3,10,14,21; figures 1,2; exemple 1 * * page 19, alinéa 1 - alinéa 3 *	1-8,13, 14 9	
A			
X	WO-A-93 05894 (CRYSTALEX S.P.) * page 6 *	13,14 1,9	
A			
X	DE-A-40 13 314 (E.M.M.G.NIEL) * page 3 *	13,14 1	
A			
X	WO-A-92 15531 (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AL.) * le document en entier *	1-3 9-12	
Y			
Y	EP-A-0 301 951 (WANNER ISOFI) * revendications 1,6-15; figure 1 *	9-12 1,13	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5) C03B B09B
A			
Y	DE-A-20 03 544 (LE CLERC DE BUSSY) * figure 1 *	9-12	
Y	FR-A-2 668 726 (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) * le document en entier *	9-12	
Y	EP-A-0 137 579 (ATOMIC ENERGY OF CANADA LTD.) * revendications 1,6,8; figure 1 *	9-12 1,13	
A			
Y	US-E-30 521 (D.H.FAULKNER) * colonne 3, ligne 15 - ligne 31; figure 2 *	9,12	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11 Juillet 1995	Examinateur Stroud, J
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

PRO FORM 1501 03 82 (POMC01)